

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-328783

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 2 C 15/10

識別記号

F I

B 2 2 C 15/10

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-140213

(22) 出願日 平成9年(1997)5月29日

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 大工原 徹

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

(72) 発明者 柳井 幸司

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

(72) 発明者 松野 到

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車

株式会社藤沢工場内

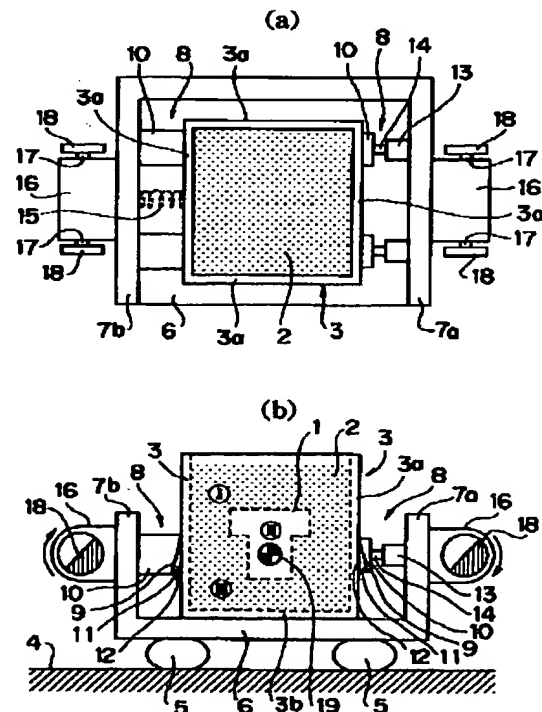
(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54) 【発明の名称】 鋳物砂の振動充填装置

(57) 【要約】

【課題】 剛性アップすることなく鋳物砂のきれいな円運動を確保できる鋳物砂の振動充填装置を提供する。

【解決手段】 消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3と、フラスコ3を載置する台座6と、台座6にフラスコ3を挟むように設けられた左右の壁7a、7bと、各壁7a、7bとフラスコ3とを係合するクランプ8と、各壁7a、7bにそれぞれ設けられた加振モータ16、16とを備え、加振モータ16およびクランプ8の取付高さを消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3の重心位置19の高さとした。起振点が被加振体(消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3)の重心位置19となるため、起振点と重心位置19との高さの差(距離)に応じて生じるモーメントが零になり、フラスコ3と起振点との相対的な揺れが小さくなる。よって、フラスコ3内の鋳物砂2のきれいな円運動を確保できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコと、該フラスコを載置する台座と、該台座にフラスコを挟むように設けられた左右の壁と、各壁とフラスコとを係合するクランプと、各壁にそれぞれ設けられた加振モータとを備え、該加振モータおよび上記クランプの取付位置を上記消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコの重心位置の高さとしたことを特徴とする鋳物砂の振動充填装置。

【請求項2】 上記クランプが、斜面を下に向けて壁に設けられた逆テーパ部材と、斜面を上に向けてフラスコに設けられた正テーパ部材と、これら正・逆テーパ部材を相互に押付けまたは離間させるアクチュエータとからなる請求項1記載の鋳物砂の振動充填装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロストフォーム法に用いる鋳型を造形するための鋳物砂の振動充填装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ロストフォーム法（フルモールド法ともいう）とは、発泡スチロール等で消失性模型を作り、その模型を鋳物砂中に埋め込んで鋳型とし、直接それに注湯して溶湯を置換させて凝固させ、模型形状そのままの鋳物を得る工法である。上記鋳型を造形する際には、鋳物砂を高密度かつ均一に充填する必要があるため、図4に示すような振動充填装置を用いている（特開平7-51799号公報等参照）。

【0003】図示するように、この装置は、基盤a上にバネbを介して設けられた振動テーブルcに、消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコdをクランプeで固定し、振動テーブルcをアンバランスウェイトf付きの加振モータgによって加振することによってフラスコdを強制的に振動させ、内部の鋳物砂を円振動させてフラスコd内に高密度かつ均一に充填するものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記振動充填装置は、次のような問題点が残されている。

【0005】(1) 加振モータgが被加振体（消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコd）の重心位置hより下方の振動テーブルcに取り付けられているため、フラスコdはその下部が起振点となって振動される。このため、起振点と重心位置hとの高さの差（距離）に応じたモーメントが生じ、フラスコdが図4に仮想線で示すように揺れてしまい、内部の鋳物砂がきれいに円振動しなくなってしまう。その様子を図5に示す。

【0006】図5(a)は加振モータgの周波数が25Hzのときのフラスコd内のIとIIの部分の鋳物砂の振動を示し、図5(b)はモータ周波数比1.2（振動数25Hz）のときのI乃至Vの部分の鋳物砂の振動を示し、図5(c)は

モータ周波数比1.5（振動数37.5Hz）のときのIとIIの部分の鋳物砂の振動を示す。図示するように、加振モータgの周波数が小さいときには比較的きれいな円振動となるが、周波数が大きくなるとフラスコdが共振してしまいうためきれいな円振動とならず、鋳物砂の高密度性および均一性が損なわれる。

【0007】なお、この対策としては、フラスコd、テーブルcおよびモータg等の各部材の剛性およびクランプeの保持剛性を上げ、これらの共振を抑えることが考えられるが、こうすると全体重量がアップするのみならずそれに伴ってモータgのトルクもアップさせなければならず、装置全体のコストアップとなる。

【0008】(2) また、上記クランプeは、加振モータgによって円振動（垂直方向+水平方向の二方向振動）される振動テーブルcにフラスコdを強固に固定する機能が要求される。しかし、図4に示すような縦型クランプでは、垂直方向のみからの保持固定であるため保持剛性が低く、上記振動テーブルcにフラスコdを強固に保持することが困難である。なお、この対策として、左右方向の保持を別のクランプで行うようにすることも考えられるが、高コスト化を招く。

【0009】(3) また、上記フラスコdはその後振動テーブルcから取り外されて溶湯を注湯するエリアに移動されるため、上記クランプeは容易に着脱できる機構でなければならない。しかし、上記クランプeの解除には、クランプeを引上げた後に取付フランジiを避けるべく水平方向に移動させる手間が必要であるため、一方のみの移動で解除できる簡素な構成のものが望まれていた。また、従来の縦型クランプeは、クランプ機構が複雑となって砂詰まり等の故障の原因にもなる。

【0010】以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、フラスコ等を剛性アップすることなく鋳物砂のきれいな円運動を確保できる鋳物砂の振動充填装置を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく本発明に係る鋳物砂の振動充填装置は、消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコと、該フラスコを載置する台座と、該台座にフラスコを挟むように設けられた左右の壁と、各壁とフラスコとを係合するクランプと、各壁にそれぞれ設けられた加振モータとを備え、該加振モータおよび上記クランプの取付位置を消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコの重心位置の高さとしたものである。

【0012】本発明によれば、起振点が被加振体（消失性模型および鋳物砂が収容されたフラスコ）の重心位置となるため、起振点と重心位置との高さの差（距離）に応じて生じるモーメントが零になり、フラスコと起振点との相対的な揺れ（図4）が小さくなる。よって、剛性アップを図ることなくフラスコの共振を回避でき、その

内部の鋳物砂のきれいな円運動を確保できる。

【0013】また、上記クランプが、斜面を下に向けて壁に設けられた逆テーパ部材と、斜面を上に向けてフラスコに設けられた正テーパ部材と、これら正・逆テーパ部材を相互に押付けまたは離間させるアクチュエータとからなっているもよい。

【0014】こうすれば、アクチュエータによって正・逆テーパ部材を相互に押し付けたとき、フラスコの底面が台座に押し付けられるため、水平方向の保持と垂直方向の保持とが同時に達成され、保持剛性が高まる。また、クランプの解除は、正・逆テーパ部材をアクチュエータにより相互に離間させればよいので、一方向のみの移動でクランプを着脱でき、着脱の手間が少なくなる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基いて説明する。

【0016】図1に示すように、この鋳物砂の振動充填装置は、内部に発泡スチロール製の消失性模型1および鋳物砂2が収容された箱状のフラスコ3を有している。フラスコ3は、四枚の側壁3aと一枚の底壁3bとからなっており、基盤4上にバネ5（空気バネやコイルスプリング等）を介して水平に配置された平板状の台座6に載置されている。台座6には、フラスコ3の側壁3aから所定間隔を隔てて、フラスコ3を挟むように配置された垂直壁7a、7bが設けられている。

【0017】各垂直壁7a、7bとフラスコ3との間には、これらを係脱するクランプ8が設けられている。クランプ8は、斜面9を下に向けて垂直壁7a、7bにそれぞれ設けられた逆テーパ部材10と、斜面11を上に向けてフラスコ側壁3a、3aにそれぞれ設けられた正テーパ部材12と、これら正・逆テーパ部材10、12を相互に押付けまたは離間させるアクチュエータとしての油圧シリンダ13とからなっている。

【0018】正・逆テーパ部材10、12は、図1(a)に示すように、フラスコ3の左右に幅方向に所定間隔を隔てて二個ずつ計四個配置されている。油圧シリンダ13は、図2にも示すように一方の垂直壁7aにのみ幅方向に所定間隔を隔てて設けられ、その伸縮ロッド14の先端に上記逆テーパ部材10が取り付けられている。なお、正・逆テーパ部材10、12および油圧シリンダ13の数は、上記記載には限られず1個または複数であってもよい。

【0019】この構成によれば、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14を伸長されば、フラスコ3の底壁3bが台座6上を滑って、正・逆テーパ部材10、12が相互に押し付けられ、テーパ的作用によりフラスコ3の底壁3bが台座6に押し付けられるため、水平方向の保持と垂直方向の保持とが同時に達成される。また、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14を収縮させれば、正・逆テーパ部材10、12が離間するため、クランプ8の保持が

解放される。

【0020】なお、図1(a)に示すように、フラスコ3の側壁3aと台座6の壁7bとの間にリターンスプリング15を介し、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14の収縮時に、スプリング15側の正・逆テーパ部材10、12がそのバネ力によって自動的に離間するようにしてもよい。また、油圧シリンダ13を双方の垂直壁7a、7bに設けて、双方の正・逆テーパ部材10、12をそれぞれ離間させるようにしてもよい。

10 【0021】各垂直壁7a、7bの外側には、フラスコ3内の鋳物砂2に円振動を与えるための加振モータ16がそれぞれ取り付けられている。各加振モータ16は、垂直壁7a、7bに沿って水平方向に延びる回転軸17を有している。これらの回転軸17は、平行に配置され、同方向に同速度で回転する。各回転軸17にはアンバランスウェイト18が取り付けられている。この構成によれば、加振モータ16が駆動されると、アンバランスウェイト18によりフラスコ3が加振され、内部の鋳物砂が図1(b)の平面（垂直面）において円振動する。

20 【0022】上記加振モータ16およびクランプ8の取付位置は、消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3の重心位置19の高さに一致されている。すなわち、加振モータ16の回転軸17の中心と、クランプ8の正・逆テーパ部材10、12の各斜面9、11の中心との高さが、被加振体（消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3）の重心位置19の高さに設定されている。

【0023】以上の構成からなる本実施形態の作用を述べる。

30 【0024】本実施形態によれば、加振モータ16による起振点の高さが、被加振体（消失性模型1および鋳物砂2が収容されたフラスコ3）の重心位置の高さとなっているため、起振点と重心位置19との高さの差（距離）に応じて生じるモーメントが零になり、フラスコ3と起振点との相対的な揺れが小さくなる。この結果、フラスコ3等の剛性アップを図ることなくフラスコ3の共振を回避でき、その内部の鋳物砂2がきれいに円運動する。その様子を図3に示す。

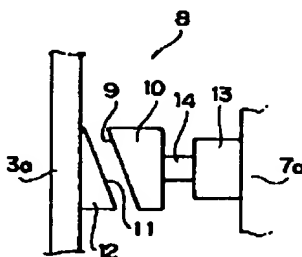
40 【0025】図3(a)は加振モータ16の周波数が25Hzのときのフラスコ3内のI乃至IIIの部分（図1(b)参照）の鋳物砂2の振動を示し、図3(b)はモータ周波数比1.2（振動数30Hz）のときのフラスコ3内のI乃至IIの部分の鋳物砂2の振動を示し、図3(c)はモータ周波数比1.5（振動数37.5Hz）のときのフラスコ3内のI乃至IIIの部分の鋳物砂2の振動を示す。図示するように、周波数が小さいときは勿論、周波数が大きくなってもフラスコ3が共振しないため、きれいな円振動を確保できる。詳しくは、加振モータ16の周波数が小さいときには小さな円振動となり、周波数が大きくなるとそれ

【0026】これに対し、図4に示す従来のものは、図5に示すように加振モータgの周波数が小さいときには比較的きれいな円振動となるものの、周波数が大きくなるとフラスコdが共振してしまうため円振動が大きく乱れてしまう。このため、従来のものは、フラスコd内の鋳物砂の高密度性および均一性が損なわれていた。他方、本実施形態によれば加振モータ16の周波数に拘らず常に円振動を確保できるので、鋳物砂2の高密度性および均一性が向上する。また、この効果は被加振体の重量アップに繋がるフラスコ3等の剛性アップを図ることなく達成できるので、加振モータ16のトルクアップが不要となり、低コスト化を図ることができる。

【0027】また、上記クランプ8が、台座6の垂直壁7a、7bに設けられた逆テーパ部材10と、フラスコ3の側壁3a、3aに設けられた正テーパ部材12と、これら正・逆テーパ部材10、12を相互に押付けまたは離間させる油圧シリンダ13とからなっているので、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14を伸長させて正・逆テーパ部材10、12を相互に押し付ければ、テーパの作用によりフラスコ3の底壁3bが台座6に押し付けられて水平方向の保持と垂直方向の保持とが同時に達成される。よって、かかるクランプ8は、簡素な構成ながらその保持剛性が高まり、加振モータ16によって円振動（垂直方向+水平方向の二方向振動）される台座6にフラスコ3を強固に固定できる。

【0028】また、クランプ8の解除は、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14を収縮させて正・逆テーパ部材10、12を相互に離間させればよい。すなわち、油圧シリンダ13の伸縮ロッド14の伸縮のみによってクランプ8を着脱でき、着脱の手間が少なくなる。このようにクランプ8の着脱性が向上するため、フラスコ3を台座6から取り外して溶湯を注湯するエリアに移動する際、その取り外しの作業性が向上する。また、上記クランプ8は、正・逆テーパ部材10、12を突き合わせて保持するようになっているため、その斜面9、11に多少鋳物砂2が付着したところで性能が悪化することなく、極めて実用的である。

【図2】



【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る鋳物砂の振動充填装置によれば、次のような効果を発揮できる。

【0030】(1) 加振モータの周波数に拘りなくフラスコ内の鋳物砂のきれいな円運動を確保できる。

【0031】(2) フラスコ等を剛性アップする必要がないので、装置全体の低コスト化を図ることができる。

【0032】(3) クランプは、簡素な構成で大きな保持能力を発揮できると共に、一方向のみの移動で着脱できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す鋳物砂の振動充填装置の説明図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図2】図1のクランプの部分の拡大図である。

【図3】本実施形態のフラスコ内の鋳物砂の円振動の様子を示す図である。

【図4】従来例を示す鋳物砂の振動充填装置の側面図である。

【図5】従来例のフラスコ内の鋳物砂の円振動の様子を示す図である。

【符号の説明】

1 消失性模型

2 鋳物砂

3 フラスコ

6 台座

7a 壁としての垂直壁

7b 壁としての垂直壁

8 クランプ

9 斜面

10 逆テーパ部材

11 斜面

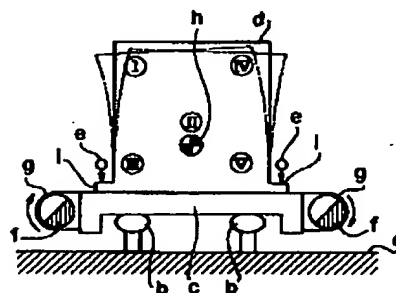
12 正テーパ部材

13 アクチュエータとしての油圧シリンダ

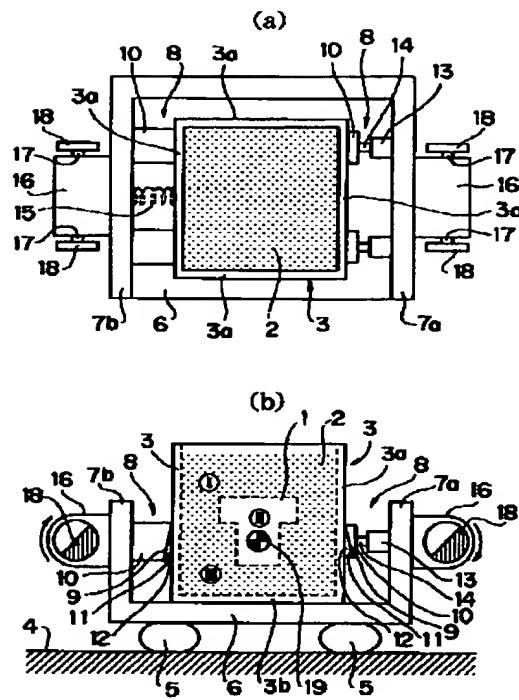
16 加振モータ

19 重心位置

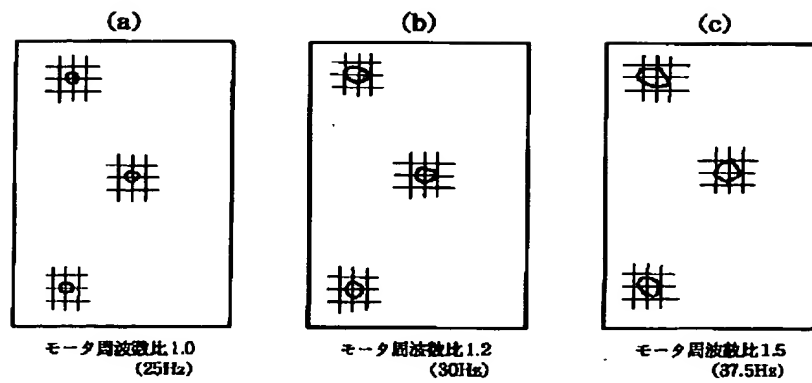
【図4】



【図1】



【図3】



【図5】

